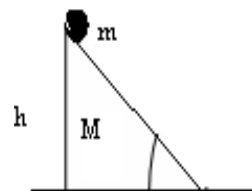


ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI
MÔN: VẬT LÝ 11
Thời gian 180'

Câu 1 (2,25đ)

Một cái nêm có khối lượng M có thể trượt không ma sát trên mặt phẳng nằm ngang (như hình vẽ). Từ đỉnh nêm người ta thả một vật có khối lượng m (không vận tốc ban đầu). Xác định vận tốc theo phương ngang của nêm tại thời điểm khi m trượt đến chân nêm? Xác định góc hợp bởi giữa véc tơ vận tốc của vật m với phương ngang? Cho góc của nêm là α , độ cao của nêm là h , bỏ qua ma sát giữa vật m và nêm. Nhận xét kết quả khi m rất nhỏ so với M và khi m rất lớn so với M ?



Câu 2 (1,5đ)

Một bọt không khí lọt vào áp kế thủy ngân, do đó ở điều kiện tiêu chuẩn áp kế chỉ 740mmHg, lúc này khoảng cách từ mức thủy ngân trong ống đến đầu hàn kín là 10cm. Áp suất thực của khí quyển là bao nhiêu nếu ở nhiệt độ 20°C áp kế chỉ 730mmHg. Bỏ qua sự giãn nở vì nhiệt của thủy ngân và áp kế?

Câu 3 (2,25đ)

Ba quả cầu kim loại có cùng khối lượng $m=0,1g$ và mang điện tích $q=10^{-7}C$, lúc đầu chúng được giữ cố định tại 3 đỉnh của tam giác đều cạnh $a=1,5cm$. Cùng lúc buông 3 quả cầu ra (bỏ qua trọng lực), hãy tính:

a/ Vận tốc các quả cầu khi chúng cách nhau một khoảng $r=4,5cm$?

b/ Công của lực điện trường làm mỗi quả cầu dịch chuyển ra rất xa 2 quả cầu kia?

Câu 4 (2đ)

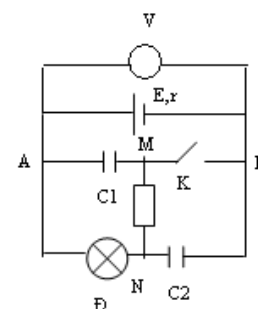
Cho mạch điện như hình vẽ, đèn Đ có chỉ số 3V-3W.

$R=2\Omega$; $C_1=0,3\mu F$; $C_2=0,2\mu F$; điện trở của vôn kế rất lớn, điện trở của dây nối và khoá K không đáng kể. Số chỉ của vôn kế khi K mở và khi K đóng là 7,5V và 5V.

a/ Tìm suất điện động và điện trở trong của nguồn?

b/ Đèn Đ có sáng bình thường không, tại sao?

c/ Tính số điện tích dịch chuyển qua khoá K ngay sau khi đóng?

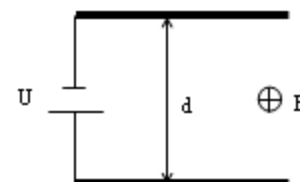


Bài 5 (2đ)

Một vật nhỏ khối lượng m và điện tích $+q$ được buông ra không vận tốc ban đầu từ một bản của tụ điện phẳng, khoảng cách giữa 2 bản tụ là d . Người ta đặt hiệu điện thế U giữa 2 bản tụ và một từ trường B có hướng như hình vẽ.

a/ Chứng tỏ rằng nếu $U < qB^2d^2/2m$ thì không có dòng điện trong mạch?

b/ Điện tích sụt qua bản tụ ở trên rồi sẽ va vào bản dưới tại vị trí cách điểm xuất phát là bao nhiêu?



-Hết-

ĐÁP ÁN CHẤM

Câu	Nội dung	Điểm	Ghi chú
1	Gọi v_x, v_y là vận tốc của vật theo phương nằm ngang và thẳng đứng so với mặt đất ta có: $MV - mv_x = 0$ (1) $mgh = m(v_x^2 + v_y^2)/2 + MV^2/2$ (2) Gọi u_x, u_y là vận tốc của vật theo 2 phương so với nêm, ta có: $u_x = v_x + V$ $u_y = v_y$ Trong đó $\frac{u_y}{u_x} = \tan \alpha \Rightarrow \frac{v_y}{(v_x + V)} = \tan \alpha$ (3)	0,75	
	Từ (1), (2), (3) ta được $V^2 = \frac{2gh}{\left(\frac{M}{m}\right)^2 + \left(1 + \frac{M}{m}\right)^2 \tan^2 \alpha + \frac{M}{m}}$	0,5	
	$\tan \beta = \frac{v_y}{v_x} = \left(1 + \frac{m}{M}\right) \tan \alpha$	0,5	
	Khi $m \ll M$: $V=0$; $\beta = \alpha$ Khi $m \gg M$: $V^2 = 2gh$; $\beta = \pi/2$	0,5	
2	Lập được các phương trình: - Trạng thái 1: $P_{k1}V_1 = (P_1 - P_1')V_1 = \frac{m}{\mu}RT_1$ (1) Trong đó P_1 là áp suất thực của không khí bên ngoài, P_1' là áp suất mà phông vũ biểu chỉ ở trạng thái 1. Trong đó $P_1' = P_1 - P_{k1}$; P_{k1} là áp suất lượng khí trong ống.	0,5	
	- Trạng thái 2: $P_{k2}V_2 = (P_2 - P_2')V_2 = \frac{m}{\mu}RT_2$ (2) $V_1 = V_2$ (3)	0,5	
	Từ (1), (2), (3) $\Rightarrow P_2 = 749 \text{ mmHg}$	0,5	
3	Năng lượng của quả cầu ban đầu: $E_1 = 2qV_0 = 2kq^2/a$ Khi các quả cầu cách nhau khoảng r thì năng lượng của chúng là $E_2 = mV^2/2 + 2kq^2/r$	1	
	Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng ta được $V = 2q\sqrt{\frac{k(r-a)}{mra}} = 8,94 \text{ m/s}$	0,5	
	Khi các quả cầu rất xa nhau thì công của điện trường là: $A = 3q(V_0 - V_\infty) = 6kq^2/a = 3,6 \cdot 10^{-2} \text{ J}$	0,75	
4	$E = 7,5 \text{ V}$; $r = 2,5 \Omega$	0,5	
	$I_1 = I = 1 \text{ A}$, đèn sáng bình thường	0,5	
	$q_1 = 0$; $q_2 = 1,5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$; $q_1' = 1,5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$; $q_2' = 0,4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$	0,5	
	Số e dịch chuyển qua k ngay sau khi đóng: $n = 25 \cdot 10^{11} e$	0,5	

5	Áp dụng định lý động năng ta có $qER = mv^2/2$ (1) Trong đó $E = U/d$ Do tác dụng của từ trường làm cho điện tích chuyển động tròn với bán kính R và $qvB = mv^2/R$ (2)	0,5	
	Từ (1) và (2) ta có $R = \frac{2mU}{qB^2d}$.	0,5	
	Để không có dòng điện $R \leq d \Rightarrow U < qB^2d^2/2m$	0,5	
	Điện tích rơi xuống bản dưới cách vị trí ban đầu 1 đoạn $S = 2d$	0,5	